

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Plánování trajektorie bezpilotního prostředku pro inspekci 3D objektů
Jméno autora:	Martin Chloupek
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta elektrotechnická (FEL)
Katedra/ústav:	Katedra Kybernetiky
Oponent práce:	Martin Saska
Pracoviště oponenta práce:	Katedra Kybernetiky

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>mimořádně náročné</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Zadání je velmi náročné hlavně kvůli experimentu s reálným UAV požadovanému v posledním bodě. Také množství úkolů a komplexnost prací jej činí netriviální.	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s většími výhradami</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
Student částečně splnil první čtyři body zadání, ale nesplnil poslední pátý bod, experiment s UAV. Toto by se dalo pochopit vzhledem k obecně náročné práci s HW a časté návaznosti na ostatní členy týmu pracující s HW apod. Nicméně student v práci de-facto úplně opomíjí vyvíjené metody přizpůsobit pro nasazení s UAV, dokonce z práce není ani patrné, pro jaký typ letounu jsou metody navrhované, pro klasickou helikoptéru, více-rotorovou helikoptéru, kluzák, letadlo. Všechny tyto typy letounů vyžadují různý model, různé omezení pohybu a jsou pro ně vhodné jiné typy trajektorií.	

<b>Zvolený postup řešení</b>	<b>částečně vhodný</b>
<i>Posuďte, zda student zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Lze souhlasit s metodologií pro zpracování informace získané z LIDARu, nicméně postup řešení pro získání míst, ze kterých se má objekt snímat, je vcelku naivní a student nevyužívá velkou šíři metod vyvinutou v tomto oboru. To samé lze namítnout při řešení úloh plánování trajektorií a TSP, kde se student značně naivně pokouší vyvinout novou vhodnou metodu a ani zde nediskutuje velmi rozsáhlou literaturu a různé možné přístupy.	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Student v práci čerpá prakticky jen z wikipedie a z tutoriálů k implementacím metod, které používá. V práci není citována ani jedna seriózní publikace, dokonce ani ty, které měl doporučený v zadání, přestože je v práci řešen problém, který je komunitou již delší dobu řešen a existují dokonce i komerční realizace umožňující autonomní nebo poloautonomní inspekci 3D objektů.	

<b>Formální a jazyková úroveň, rozsah práce</b>	<b>D - uspokojivě</b>
<i>Posuďte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posuďte typografickou a jazykovou stránku.</i>	
Jazyková úroveň práce je spíše nižší. Kromě množství překlepů, práce obsahuje i několik hrubých gramatických chyb. Typografická stránka práce je v pořádku.	

<b>Výběr zdrojů, korektnost citací</b>	<b>E - dostatečně</b>
<i>Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posuďte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními</i>	

zvyklostmi a normami.

Jak bylo uvedeno výše, student volil citované zdroje ne úplně vhodně a kromě wikipedie měl řešený problém podrobit i rozsáhlejší rešerši literatury, která je v oblasti zpracování senzorických dat, plánování trajektorie i TSP velmi rozsáhlá.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení. Uveďte případné otázky, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.*

Kromě výše zmíněných obecných výhrad mám tyto konkrétnější komentáře a doplňující otázky.

1. Na straně 25 je uvedeno, že kolizní místa vybraná pro inspekci jsou bez náhrady vymazána a proto není možné 3D objekt kompletně snímat. Přitom by ale nebylo tak obtížné nalézt korekční mechanismus, který by pozici těchto míst jen upravil a zaručil kompletní snímek. Proč takový mechanismus nebyl navržen? Napadá Vás možný přístup, případně jeho nesnáze?
2. Co je myšleno vymezeným prostorem uvedeným na straně 27. Je jím myšlen pracovní prostor robotu? Pokud ano, v práci je uvedeno, že má být volen tak, aby byl co nejmenší, ale zároveň obsahoval celý skenovaný objekt. Podle této definice by ale v případě objektu tvaru kvádr vymezený prostor představoval právě tento kvádr a nezbyl by prostor na vlastní pohyb robotu.
3. Ukažte, proč A\* používající Čebyšovovu metriku jako heuristiku nemusí nalézt optimální řešení, jak uvádíte na straně 35.
4. Na straně 33 používáte A\* s různými heuristikami s pomocí kterých naleznete optimální řešení, jak sám uvádíte. Nicméně v další kapitole 6.2 je představen algoritmus, který dané cesty zkrátí a zoptimalizuje. To by ale znamenalo, že ten A\* nenalezl optimum. Vysvětlete.

Celkově hodnotím práci jako spíše podprůměrnou, student nesplnil celé zadání, nečerpal dostatečně z dostupné literatury, v práci je množství gramatických, ale i faktických chyb. Velká část práce je věnována v zadání jen okrajovému zpracování 3D mraku bodů a vlastní plánování pohybu robotu a inspekce jsou popsány jen povrchně a nepřilíží odborně.

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **E - dostatečně**.

Datum: 9.6.2016

Podpis:

